

Kva har skjedd med lodda i Barentshavet?

Forklaringane på dagens loddekollaps er etter alt å døme fleire. Høgt beitepress frå den store torskebestanden, gradvis dårlegare beitetilhøve og sviktande rekruttering kan vera direkte årsaker. Klimaendringane kan spela ei indirekte rolle: Lange beitevandringar stadig lenger mot nord tærer også på lodda.

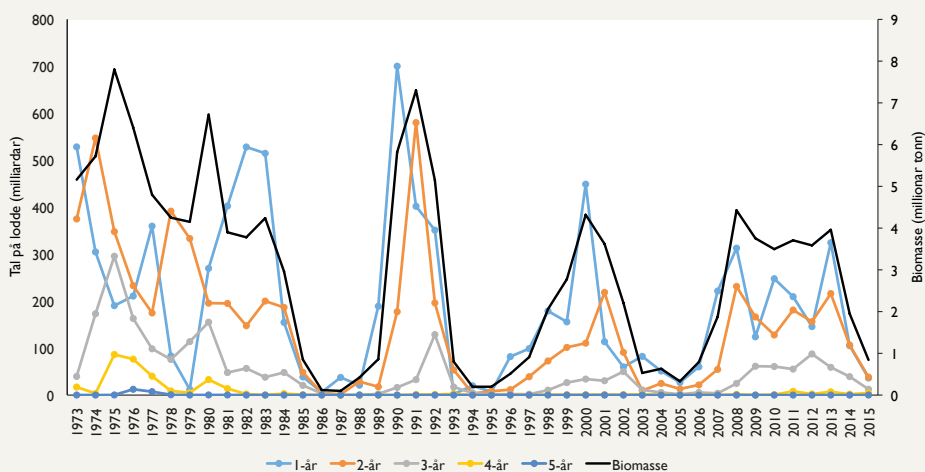
HARALD GJØSÆTER | harald.gjosaeter@imr.no, GEORG SKARET, BJARTE BOGSTAD, ELENA ERIKSEN, HEIN RUNE SKJOLDAL, PADMINI DALPADADO og EDDA JOHANNESSEN

Målingane våre frå økosystemtøktet i Barentshavet hausten 2015 tyder på at det går hurtig på ned med loddebestanden. Då estimatet for 2014 er svært uvisst grunna drivis i deler av undersøkningsområdet, er det usikkert om nedgangen har skjedd "over natta", det vil seie siste året, eller over ein toårsperiode.

Forsvinn som dogg for sola

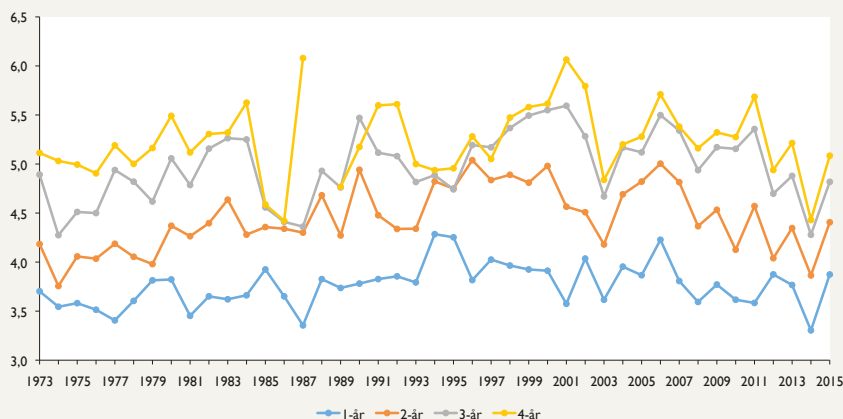
Som det går fram av figur 1 gjekk talet på individ i alle aldersgrupper kraftig ned frå 2013 til 2015 etter ein relativt stabil periode frå 2007. Biomassen sakk frå over 4 millionar tonn til under 1 million tonn i løpet av to år. Samstundes gjekk både lengde- og vekt-ved-alder ned i perio-

den 2006 til 2014. Nedgangen i vekt var sterkare enn nedgangen i lengde, så difor gjekk også den sokalla kondisjonsfaktoren ned (figur 2). Den nedgåande trenden stoppa tilsynelatande i 2014, og i 2015 målte vi igjen høgare kondisjon på lodda. Kva anna har skjedd samstundes, som kanskje kan vera direkte eller indirekte



Figur 1. Variasjonen i storleiken av loddebestanden (biomasse, millionar tonn) og aldersfordelinga i bestanden (talet på fisk, milliardar).

Variation in stock size (biomass, million tonnes) and age distribution in the stock (numbers, billions).



Figur 2. Kondisjonsfaktor for aldersgruppene 1-4 år.

Condition factor for capelin age 1-4.

årsaker til at lodda no forsvinn som dogg for sola, og har opplevd ein nedgang i vekst det siste tiåret?

Kva karakteriserer loddebestanden?

Lodde er ein kortlevd art. Dei fleste dør etter at dei har gytt 4–5 år gamle. Kvar holodde kan gyte meir enn 10 000 egg, så under gunstige tilhøve kan sjølv ein liten gytebestand gje opphav til gode årsklassar. Lodda er ei viktig matkjelde for mange artar i Barentshavet, og har derfor ein høg naturleg dødsrate som skuldast beiting. Ho er sjølv ein effektiv beitar på hoppekreps og etter kvart som ho veks, også på krill. Lodda veks raskt når beitetilhøva er gode, og då kan ho modnast ved ein lågare alder og gyte betre sidan stor holodde legg fleire egg. Det er difor mange tilhøve i økosystemet som verkar inn på loddemengda. Fiskeriet på lodde er no så strengt regulert at det mest sannsynlig ikkje har medverka vesentleg til kollapsen.

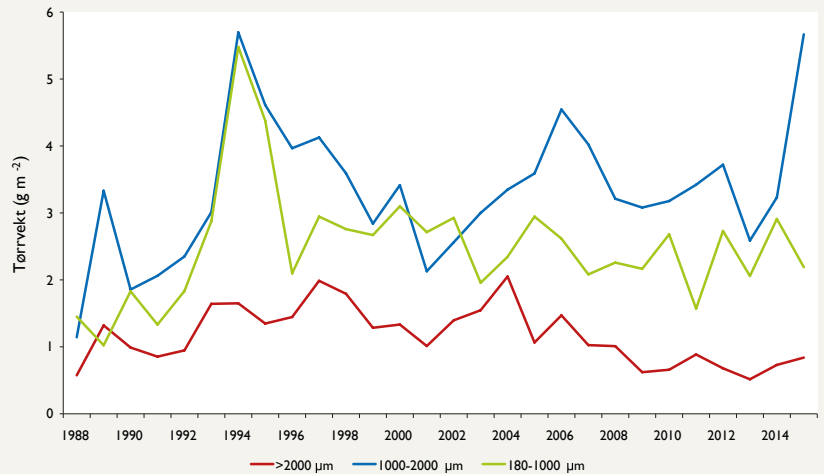
Mindre dyreplankton i loddemagane

Vaksen lodde et store dyreplankton. Nedgangen i kondisjon (figur 2) og vekst heng truleg saman med at den store loddebestanden over sju år har beita ned desse dyreplanktona. Samstundes har mengda av dei arktiske dyreplanktona, som er viktig næring for lodda, gått ned. Dette skuldast truleg oppvarminga av det nordlege Barentshavet, men også høgt beitepress frå lodda og andre artar. Dyreplanktonmengda i Barentshavet har minka i perioden 2006–2013 (figur 3), særleg i den største storleikskategorien, men har auka litt igjen dei siste to åra.

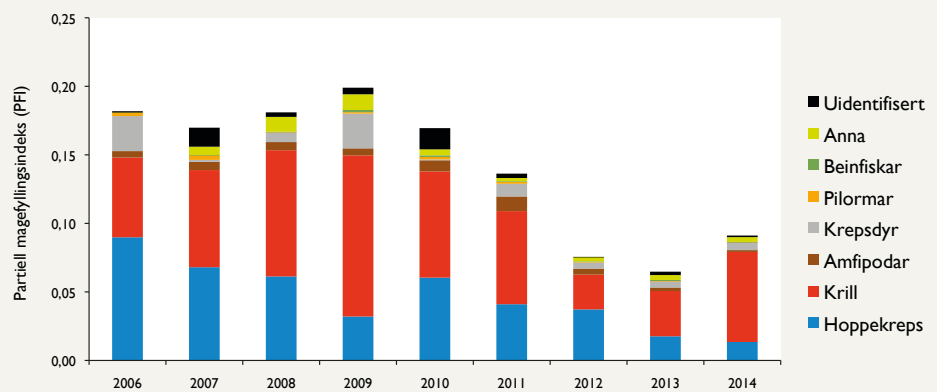
I dei siste åra før kollapsen (2003–2007) vart lodda funnen lenger og lenger mot nord for kvart år, noko som tyder på at ho måtte vandre stadig lenger for å finne høveleg med mat. Samstundes er mengda av dyreplankton i loddemagane redusert sidan 2009. Mengda var på eit veldig lavt nivå i 2012 og 2013, men har gått litt opp igjen i 2014 (figur 4). Vi ser at veksten av lodde er redusert sidan 2009, tilsvarande den reduksjonen vi ser i magefyllinga. I 2014 var det nordlege Barentshavet isdekt om sommaren på grunn av mykje langvarig vind frå nord som pressa is frå Polhavet inn i det nordlege Barentshavet. Det kan ha gjeve ytterlegare reduserte beitetilhøve for lodda.

Torsken et mykje lodde

Torsken vert rekna som den viktigaste beitarer på lodde over yngelstadiet, sjølv om lodde også er viktig mat for andre fiskeslag, sjøfugl og sjøpattedyr. I dei siste åra har det vore svært mykje torsk i Barentshavet. Berekna mengde lodde beita av torsken har dei siste åra



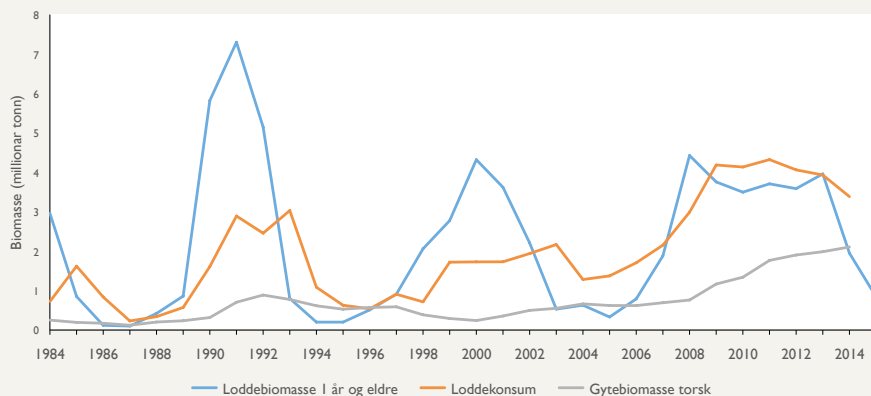
Figur 3. Tettleiken av dyreplankton i tre storleikskategoriar (tørrvekt g/m^2) i Barentshavet målt om hausten. Density of zooplankton in three size fractions measured in the Barents Sea in autumn.



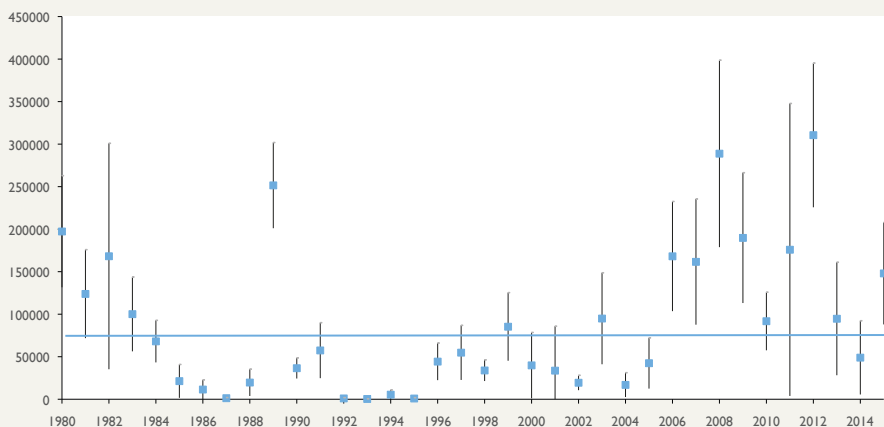
Figur 4. Partiell magefyllingsindeks (PFI) for ein del byttedyr funne i loddemagane. Dette er vekt av byttedyrgruppa multiplisert med 10 000, og delt med fiskelengda i tredje potens. Under kvar søyle står talet på loddemagar analysert dette året. Partial stomach fullness index (PFI) for various prey groups found in capelin stomachs. This is the weight of the prey group multiplied with 10 000 and divided by the fish length raised to the power of three. Below the bars the number of analysed stomachs is given.



Lodde
Capelin



Figur 5. Storleiken på torskbestanden (gytebiomassen), utrekna konsum av lodde og storleiken på loddebestanden. Alle tal i millionar tonn.
Size of the cod spawning stock, estimated consumption of capelin, and the size of the capelin stock. All numbers in million tonnes.



Figur 6. Rekruttering av lodde, målt som mengda av ½ år gamal yngel om hausten. Punktet viser estimert mengde og den blå streken markerer øvre og nedre grense i ei 95 % variasjonsbreidde.
Recruitment estimated as ½ years old 0-group in autumn. The point marks the estimate and the blue line denote the average value over the period.

tilsvare vekt av heile loddebestanden (figur 5). Under gode tilhøve tolerer loddebestanden eit så høgt beitepress, for produsert biomasse gjennom året er like stor som biomassen vi måler om hausten. Rekruttering hos lodde varierer mykje frå år til år. Sidan 2006 har det stort sett vore svært god rekruttering dei fleste åra (figur 6), men i 2014 fall rekrutteringa til langt under gjennomsnittet for perioden 1980–2015. Tidlegare har det vore låg rekruttering av lodde i år med mykje ungsild, som i 1985–1988 og i 1992–1995. Denne låge rekrutteringa var årsaka til at loddebestanden kollapsa i desse periodane. Det er ikkje målt mykje ungsild i Barentshavet i 2014, men målingane er usikre.

Det har altså vore eit høgt beitepress frå torsk sidan førre loddekollaps, men når vekst og rekruttering er god, kan lodde tåle dette. Utover 2000-talet har beitetilhøva gradvis forverra seg. Då rekrutteringa svikta i 2014, fall lodda utfor stupet. Kvifor rekrutteringa svikta er ikkje klårt, men det er mogleg at lodde i dårleg kondisjon er dårlege gyttarar. Lodda har måtta vandra stadig lenger nord i beitesongen og må derfor vandra tilsvarende langt for å komme til kysten av Noreg og Russland for å gyte. Dei store endringane

i økosystemet, som følgje av varmare tilhøve kan vere ein utfordring for lodda. I 2015 var det igjen bra med loddeyngel i Barentshavet, og vona er at mange av desse overlever og gjer at kollapsen ikkje vert langvarig.

Mulige konsekvensar av loddekollapsen

Sidan 1970 har loddebestanden kollapsa 3 gonger. Den første kollapsen hadde ein svært negativ effekt på økosystemet. Selen svalt, sjøfuglen greidde ikkje å hekke og torskens vekt ved alder vart redusert med opp til 50 %. På den tida var storleiken av torskbestanden berre halvparten av det han er i dag. Etter at lodda kom attende, så vaks torsken svært godt. Sidan har torskeveksten stabilisert seg, og det har vore liten samanheng mellom torskevekst og loddemengde. Det skuldast truleg at oppvarminga av Barentshavet har vore gunstig for torsk; det har vore god produksjon og tilgang på alternative bytte også i det nordlege Barentshavet. No har også bestanden av eit av dei alternative byttedyra kollapsa; polartorsk. Det var teikn til at veksten av torsk var redusert allereie før loddebestanden vart kraftig redusert. Om den store torskbestanden finn nok mat no som lodda igjen er på eit

lågsmål, er uvisst. Det same gjeld andre artar som beiter på lodde. Og vil planktonet vekse godt no når lodda er borte, slik at det vert nok mat igjen når ho kjem attende? Mykje er uvisst. Det som er sikkert er at Barentshavet er i rask endring, og at vi treng både meir forskning og overvaking for å henge med i svingane.

What has happened with the Barents Sea capelin?

During the period 2013 to 2015 the Barents Sea capelin stock size declined drastically. Here, we recapitulate what has happened and try to explain why it happened. Starting already in 2006, weight-at-age, length-at-age, and condition factor declined, probably caused by deteriorating feeding conditions for capelin. Capelin is major prey for the record large cod stock, and consumption of capelin has been above four million tonnes during the last six years. The capelin stock could stand this pressure as long as the recruitment was good, but was drastically reduced when the recruitment partly failed in 2014.